

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010007191 A
(43)Date of publication of application: 26.01.2001

(21)Application number:	1020000030288	(71)Applicant:	PIONEER ELECTRONIC CORP
(22)Date of filing:	02.06.2000	(72)Inventor:	TOMITA YOSHIMI
(30)Priority:	JP99 154471 02.06.1999		
(51)Int. Cl	G11B 7/007		

(54) OPTICAL DISK RECORDING METHOD, OPTICAL DISK RECORDING DEVICE, OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To make a device stronger for C/N deterioration and to securely read out recorded address information by meandering a groove in accordance with a phase modulation signal generated by removing rapid waveform variation at its phase variation point in accordance with serial data.

CONSTITUTION: A phase modulation signal meanders a groove through a drive circuit as a wobble signal. In order to detect which of a land 73 of a single spiral disk and a groove 72 is traced by a light beam at the time of recording/ reproducing data, a wobbling groove 72 in which only the wall surface of the center side of a disk is meandered is formed. Thereby, in an optical head, first and second light beams whose light spots 18A, 18B are always overlapped are emitted onto a disk surface, and when only the first light beam is swung in the radial direction of a disk in accordance with a phase modulation signal, only a spiral wobbling groove is exposed.

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (20000925)

Notification date of refusal decision ()

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20021227)

Patent registration number (1003770800000)

Date of registration (20030310)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent ()

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

공개특허특2001-0007191

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. ⁶
G11B 7/007(11) 공개번호 특2001-0007191
(43) 공개일자 2001년01월26일(21) 출원번호 10-2000-0030288
(22) 출원일자 2000년06월02일(30) 우선권주장 1999-154471 1999년06월02일 일본(JP)
(71) 출원인 파이오니아 가부시키키가이샤 가네오 이토
일본 도쿄도 메구로구 메구로 1쵸메 4반 1고
(72) 발명자 도미따요시미
일본사이따마켄 쓰루가시마시 후찌미6-1-1파이오니아코포레이션코포레이트리서
치앤드디벨롭먼트레버로토리내
(74) 대리인 장수길
구영창

심사청구 : 있음

(54) 광디스크 기록 방법과 장치, 광디스크, 및 광디스크 재생장치

요약

광디스크 기록 방법, 광디스크 기록 장치, 및 광디스크의 그루브의 워블링 커브의 급격한 변화(abrupt changes)를 발생시키지 않고 오랜시간 동안 그 성능이 유지되는 광디스크가 제공된다. 위상 변조 신호 S4는 위상 전이점 p에서 그 파형의 급격한 변화를 가지며 생성되어 어드레스 신호를 포함하는 채널 비트 신호 S3에 따라 제거되고 그루브는 상기 위상 변조 신호 S4에 따라 워블된다.

대표도

도3

색인어

광디스크, 위상 변조, 어드레스 신호, 채널 비트, 그루브

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술의 광디스크 마스터링 장치를 나타내는 블록 회로도.

도 2는 도 1에 도시된 종래 기술의 광디스크 마스터링 장치의 신호 파형도.

도 3은 본 발명의 응용인 마스터 광디스크 기록 장치(100)의 블록 회로도.

도 4는 어드레스 신호 생성 회로(10)로부터 출력되는 데이터 비트 신호의 포맷의 일례를 나타내는 도면.

도 5는 도 3에 도시된 마스터 광디스크 기록 장치(100)를 설명하기 위한 신호 파형도.

도 6은 위상 변조 회로(14)의 실시예를 나타내는 블록 회로도.

도 7은 메모리 제어 회로(22)를 설명하는 타이밍도.

도 8은 메모리(23)에 기록된 위상 변조 신호 S4의 기본 파형 W1 내지 W8을 나타내는 파형도.

도 9는 마스터 광디스크(19)와 레이저 스폿(17A, 17B)간의 위치 관계를 나타내는 개략도.

도 10은 도 3에 도시된 마스터 광디스크 기록 장치에 따라 제조된 광디스크에 데이터를 기록하고 그로부터 데이터를 판독하기 위한 광디스크 재생 장치의 블록 회로도.

도 11a 내지 도 11c는 도 10에 도시된 광디스크 기록/재생 장치를 설명하기 위한 신호 파형도.

도 12는 도 10에 도시된 광디스크 기록/재생 장치에 사용된 랜드/그루브 식별 회로(44)의 실시예를 예시하는 블록 회로도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 마스터링 장치

2 : 마스터 광디스크

4, 16, 31 : 광헤드

5, 15 : 구동 회로

6 : 워블 데이터 생성 회로

7 : 워블 데이터 신호 생성 회로

7A : 마스터 클록 생성 회로

7B, 7D : 주파수 분할 회로

7C : 바이페이즈 마크 변조 회로

7E : 위상 변조 회로

10 : 어드레스 신호 생성 회로

11 : 바이페이즈 변조 회로

12 : 동기 신호 생성 회로

13 : 합성 회로

14 : 위상 변조 회로

19 : 마스터 광디스크

20 : 시프트 레지스터

21 : 주파수 분할 회로

22 : 메모리 제어 회로

23 : 메모리

24 : 컨버터 회로

25 : LPF

26 : 마스터 클록 생성 회로

28 : 피드 메카니즘

29 : 스피들 모터

30 : 광디스크
 32 : 레이저빔
 33 : 기록/재생 회로
 35 : 집속 제어 회로
 41 : PLL 회로
 45 : 어드레스 판독 회로
 100 : 광디스크 마스터링 장치
 200 : 광디스크 기록 재생 장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 광디스크 기록방법, 광디스크 기록 장치 및 광디스크에 관한 것으로, 특히 그루브에 의해 적어도 어드레스 데이터를 포함하는 직렬 데이터로 광디스크를 프리포맷(pre-formatting)하기 위한 광디스크 기록 방법과, 광디스크 기록 장치, 및 광디스크에 관한 것이다.

CD-R, DVD-R, DVD-RW와 같은 데이터 기록을 위한 광디스크는 그위에 기록되는 어드레스 정보를 다양한 방법으로 미리 저장하여 기록 위치들을 지정한다(locating). 예를 들어 CD-R 디스크에서 그루브는 어드레스 정보의 주파수 변조에 의해 얻어진 신호에 따라 워블된다. 그러나, 그루브가 형성되어 주파수 변조 신호에 따라 워블링되는 경우, 재생 동작은 C/N 비의 열화에 민감하고, 기록 어드레스 정보는 쉽게 판독하기가 곤란하다.

이러한 문제에 유의하여, 어드레스 신호의 위상 변조에 의해 얻어진 신호에 따라 그루브 워블을 형성할 수 있는 광디스크 마스터링 장치(mastering apparatus)가 개발되었다.

그러나, 광디스크 마스터링 장치에 의해 생성되는 디스크상에서, 지시부(pointed portions)들은 디스크상에 형성되는 그루브내에 생성된다. 그 결과, 기록층의 국부 결정 구조(local crystal structure)를 변화시킴으로써 데이터가 기록되는 위상 전이형(phase-transition type) 광디스크의 경우에는, 기록층의 열화가 기록층내의 지시부(pointed portions)에서 발생한 후 그로부터 확산되어 디스크 성능을 점진적으로 열화시킨다는 문제가 있었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 광디스크 기록 방법과, 광디스크 기록장치, 광디스크를 제공하기 위한 것이다. 본 발명의 제1 양상에 따른 광디스크 기록 방법은 어드레스 정보를 포함하고 있는 직렬 데이터의 위상 변조에 의해 얻어진 위상 변조 신호에 따라 광디스크 상에 워블링 그루브를 형성함으로써 광디스크를 프리포맷하는 방법이고, 여기서 위상 변조 신호는 위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화가 직렬 데이터에 따라 제거됨에 따라 생성되며, 상기 위상 변조 신호에 따라 워블링 그루브를 형성한다.

본 발명의 또다른 양상에 따른 광디스크 기록 장치는 어드레스 정보를 포함하는 직렬 데이터에 따라 광디스크상에 워블링 그루브를 형성함으로써 광디스크를 프리포맷하는 광디스크 기록 장치이고, 이 기록 장치에는 직렬 데이터의 위상 변조 신호를 생성하는 위상 변조 회로가 제공되고, 여기서 위상 전이점에서 그 파형에 있어서의 급격한 변화가 상기 직렬 데이터에 따라 제거되며, 위상 변조 신호에 따라 그루브의 워블링을 초래하는 수단이 제공된다.

광디스크 기록 방법 또는 기록 장치에 따르면, 광디스크상에는 스무스하게 워블링하는 그루브가 형성되기 때문에, 연장된 주기에 걸쳐 광디스크의 안정적인 성능(performance)이 유지될 수 있다. 더욱이, 위상 변조 신호에 따라 그루브가 워블링하기 때문에 장치의 동작은 C/N비의 열화에 대해 면역성(immunity)을 가지고 있고, 기록된 어드레스 정보가 용이하게 판독될 수 있다.

본 발명의 또다른 양상에 따른 광디스크는 워블링 그루브에 의해 그 위에 프리포맷된 어드레스 정보를 포함하는 직렬 데이터를 가지고 있는 광디스크이다. 그루브는 직렬 데이터의 위상 변조 신호에 따라 워블링하도록 형성되고, 이 경우 위상 전이점에서의 파형의 급격한 변화가 제거된다.

이어서, 그루브가 스무스하게 워블하고, 광디스크의 안정적인 성능이 연장된 주기 동안 유지될 수 있다. 더욱이, 위상 변조 신호에 따라 그루브가 워블하기 때문에 장치의 동작은 C/N 비의 열화에 의해서는 거의 영향받지 않고, 기록된 어드레스 정보가 용이하게 판독될 수 있다.

더욱이, 상술한 문제의 해결 외에, 본 발명은 광디스크 기록 방법과, 광디스크 기록 장치, 광디스크, 그리고 그루브 재생 신호로부터 그루브 및 랜드중 어느 것이 재생되는지를 판정할 수 있는 광디스크 재생장치를 제공한다.

상기한 문제를 해결하는 본 발명의 또다른 양상에 따르면, 광디스크 기록 방법은 어드레스 정보를 포함하는 직렬 데이터에 따른 워블링 구조(wobbling configuration)에서 광디스크상의 그루브의 한 측면에 벽면(wall surface)을 형성함으로써 광디스크를 프리포맷하는 단계와, 랜드 및 그루브를 식별하기 위해 선정된 비트 패턴을 갖는 동기화 신호를 직렬 데이터에 추가하는 단계를 포함하고 있다. 그루브의 한 측면의 벽면들에는, 위상 전이점에서 파형의 급격한 변화를 제거함으로써 위상 변조 신호에 따른 워블링이 야기되므로, 동기 신호를 포함하고 있는 직렬 데이터에 위상 변조를 가한다.

본 발명의 또다른 양상에 따른 광디스크 기록 장치는 어드레스 정보를 포함하고 있는 직렬 데이터에 따른 워블링 구조로 광디스크상의 그루브의 한쪽면에 벽면을 형성함으로써 광디스크를 프리 포맷하는 광디스크 기록 장치이고, 랜드 및 그루브를 식별하기 위한 소정의 비트 패턴을 가지고 있는 동기 신호를 직렬 데이터로 합성하는 합성 회로와, 제거되는 위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화를 갖게되는 위상 변조신호 형태로 합성 회로의 출력을 변조시키는 위상 변조 회로와, 그루브의 한 측면의 벽면이 위상 변조 신호에 따라 워블하도록 하는 수단을 구비하고 있다.

상술한 광디스크 기록 방법과 기록 장치에 따르면, 동기 신호를 포함하고 있는 스무스하게 워블링하는 그루브는 광디스크의 그루브의 한쪽면의 벽면에 형성된다. 이는 오랜 주기동안 광디스크가 안정적인 성능을 유지할 수 있도록 해준다. 또한, 그루브는 위상 변조신호에 따라 워블이 발생되기 때문에, 제조된 광디스크는 C/N 비의 열화에 대해 높은 면역력을 가지며, 기록된 어드레스 정보를 용이하게 판독할 수 있도록 해준다. 동기화 신호에 대응하는 그루브 재생 신호가 랜드 재생 신호의 상태와는 반전된 상태를 가짐에 따라 이러한 신호 상태를 탐지(detecting)하는 것은 랜드 및 그루브 중 어느 것이 재생되고 있는지를 알 수 있게 해준다.

본 발명의 또다른 양상에 따른 광디스크는, 어드레스 정보를 포함하고 있는 직렬 데이터에 따라 그 한쪽면상의 벽면이 워블링하는 그루브를 가지고 있으며, 직렬 데이터는 랜드 및 그루브를 식별하기 위한 소정의 비트 패턴을 가지는 동기 신호를 포함하고 있다. 그루브는 동기 신호를 포함하고있는 직렬 데이터에 위상 변조를 가하여 얻어지는 위상 변조 신호에 따라 워블하므로 위상 전이점에서의 그 파형의 급격한 변화가 제거된다.

그 결과, 동기 신호를 포함하고 있는 그루브의 한쪽면상의 벽면은 스무스하게 워블하도록 형성되고, 광디스크의 안정적인 성능이 오랜 주기동안 유지된다. 또한, 위상 변조 신호에 따라 그루브가 워블하기 때문에 디스크는 C/N비의 열화에 높은 면역력을 가지며, 기록된 어드레스 정보를 용이하게 판독할 수 있도록 해준다. 더욱이, 동기 신호에 대응하는 그루브 재생 신호는 랜드 재생 신호의 상태와는 반전된 상태를 가지므로, 이러한 신호 상태를 탐지하는 것은 랜드 및 그루브 중 어느 것이 재생되고 있는지를 알 수 있게 해준다.

본 발명의 또다른 양상에 따른 광디스크 재생 장치는 랜드 및 그루브를 식별하기 위한 소정의 비트 패턴을 갖는 동기 신호를 포함하는 직렬 데이터에 위상 변조를 가함으로써 광디스크에 기록되는 정보와, 위상 변조 신호에 따라 그루브의 한 측면의 벽면이 워블하도록 제거되는 위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화를 갖는 위상 변조 신호 형태로 어드레스 정보를 재생하는 광디스크 재생 장치이며, 광헤드의 재생 신호로부터 추출된 그루브 재생 신호에 위상 변조를 가하는 위상 변조 회로와, 이 위상 변조 회로의 출력에 포함되어 있는 동기 신호의 패턴을 체크함으로써, 랜드와 그루브 중 어느 것이 광헤드에 의해 재생되고 있는지를 식별하기 위한 랜드/그루브 식별 회로를 구비하고 있다.

랜드/그루브 식별회로는 위상 변조 회로의 출력에 포함되어 있는 동기화 신호의 패턴을 체크하고, 랜드 및 그루브 중 어느 것이 재생되고 있는지를 판정하여 극성 반전 회로의 극성 반전(polarity inversion)을 제어한다. 따라서, 레이저빔은 그루브가 랜드로부터 재생되거나 또는 랜드가 그루브로부터 재생되는 경우에도 트랙을 벗어나지 않으므로 랜드 및 그루브상에 기록된 데이터가 계속해서 재생될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

실시예

바람직한 실시예의 상세한 설명에 앞서, 첨부 도면을 참조하여 종래 기술의 광디스크 마스터링 장치를 설명한다.

일본 특허 공개평 10-320737호는 어드레스 정보의 위상 변조에 의해 얻어진 신호에 따라 그루브가 워블하도록 하는 광디스크 마스터링 장치를 개시하고 있다. 도 1은 이 공보에 상술되어 있는 광디스크 마스터링 장치의 블록도이다.

워블 데이터 생성 회로(6)는 어드레스 정보를 포함하는 워블 데이터 ADIP를 생성하고, 이 데이터를 워블 데이터 신호 생성 회로(7)에 출력한다. 워블 데이터 신호 생성 회로(7)는 마스터 클록 생성 회로(7A)와, 주파수 분할 회로(7B, 7D), 바이페이즈 마크 변조 회로(7C)와, 위상 변조 회로(7E)를 포함하고 있다. 워블 데이터 신호 생성 회로(7)에서, 바이페이즈 마크 변조는 입력되는 워블 데이터 ADIP에 적용되어 바이페이즈 마크 변조 회로(7C)에 의해 채널 신호 ch를 생성하고, 이 채널 신호 ch는 위상 변조 회로(7E)에 의해 추가로 위상 변조되어 워블 신호 WB로 출력된다. 출력된 워블 신호(WB)는 구동 회로(5)를 통해 광헤드(4)에 공급된다. 광헤드(4)는 워블 신호 WB의 출력 레벨에 따라 디스크의 방사 방향으로 레이저빔 L을 이동시킴으로써 그 일부를 광에 노출시키고 마스터 광디스크(2) 상에 워블링 그루브를 형성한다.

광디스크 마스터링 장치(1)에서는 위상 변조 신호에 따라 그루브가 워블되기 때문에, 제조된 광디스크는 C/N 비의 열화에 대해 높은 내구력을 가지며, 기록되는 어드레스 정보를 용이하게 판독할 수 있도록 해준다.

그러나, 상술한 광디스크 마스터링 장치(1)에서는 워블 신호 WB가 도 2에 도시된 것과 같은 채널 신호 ch의 위상 변조에 의해 간단히 얻어지는 신호이기 때문에 그 신호 파형은 채널 신호 ch가 "0"에서 "1"로 또는 "1"에서 "0"으로 변경되는 위상 전이점 p에서 급격히 반전되므로, 대응하는 위치에서 디스크상의 그루브의 워블링 커브에 자연스럽게 급격한 변화(지시된 부분)가 나타난다. CD-RW와 DVD-RW와 같은 위상 전이형 광디스크의 경우에, 데이터는 기록층의 국부 결정 구조를 변경시킴으로써 기록되고, 상술한 바와 같이 기록층의 열화가 지시부에서 발생하여 그로부터 확산되는 결함이 있다. 따라서 그루브가 위상 변조 신호에 따라 간단히 워블되는 경우 점진적으로 디스크의 성능을 열화시키게 된다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 1 실시예를 설명한다.

도 3은 본 발명에 따른 광디스크 기록 장치의 실시예를 나타내고 있으며, 이광디스크 기록 장치는 단일 나선형 랜드/그루브 기록 디스크(이하, 단일 나선형 디스크라함) 제조시 사용되는 마스터 광디스크(19)를 만들게 되고, 이 광디스크는 랜드 및 그루브 위에 데이터가 기록되고, 그 위에 랜드 및 그루브가 소정의 각(본 실시예에서는 폴 사이클로)으로 서로 교호적으로 연결되어 큰 저장 용량을 얻게 된다.

어드레스 신호 생성회로(10)는 어드레스 정보를 포함하는 76비트 데이터 비트 신호 S0를 생성하고, 이 신호를 바이페이즈 변조 회로(11)에 출력한다. 이 실시예에 따르면, 데이터 비트 신호 S0는 도 2에 도시된 포맷을 가지고 있으며, 1바이트의 섹터 정보와, 4바이트의 어드레스 데이터(ID 데이터)와, 2바이트의 에러 검출 코드(EDC) 및 3바이트의 예약 영역을 구비하고 있다. 데이터 비트 신호 S0는 이러한 포맷으로 제한되는 것은 아니며, 시간 및 프레임 정보 등의 어드레스 정보가 포함되는 한 어떠한 포맷도 가질 수 있다.

바이페이즈 변조 회로(11)는 후에 헤드에 부가될 동기 신호 S2와 데이터 비트 신호 S0를 식별하기 위해 데이터 비트 신호 S0의 비트 마다 바이페이즈 변조("1"을 "01"로 "0"을 "01"로)를 가한다. 바이페이즈 변조 때문에 바이페이즈 변조 회로(11)의 출력(바이페이즈 신호 S1)은 3개 이상의 연속 비트가 모두 "1" 또는 "0"이 되는 것과 같은 비트 패턴은 결코 갖지 않는다.

동기 신호 생성 회로(12)는 3개 이상의 연속 비트가 모두 "1" 또는 "0"임에 따라 바이페이즈 신호 S1에 존재하지 않는 비트 패턴을 포함하고 있는 동기 신호 S2를 생성한다. 더욱이 이러한 실시예의 장치에서는 레이저빔에 의해 랜드 및 그루브 중 어느 것이 재생되고 있는지를 식별할 수 있도록 하기 위해, 동기 신호 생성 회로(12)는 그 위상을 검출할 수 있도록 하는 비트 패턴 "01110001"을 포함하는 동기 신호 S2를 생성한다. 신호 합성 회로(13)는 바이페이즈 신호 S1

및 동기 신호 S2를 입력으로 수신한 후 바이페이즈 신호 S1의 시작부에 부가된 동기 신호 S2를 구비하는 채널 비트 신호 S3(직렬 데이터)를 출력한다.

위상 변조 회로(14)는 본 발명의 대부분의 특성부를 구성한다. 위상 변조 회로(14)는 채널 비트 신호 S3와 마스터 클록 생성 회로(26)로부터 출력되는 마스터 클록 f 를 입력으로서 수신하고, 채널 비트 신호 S3의 위상 변조 신호 S4를 출력하며, 여기서 위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화는 제거된다(도 5 참조). 본 발명의 실시예에 따르면, 특히, 위상 변조 신호 S4의 출력 레벨은 본 실시예에서 구간 $T/2$ (T 는 기본 주기)인 그 중심부에서 위상 전이점 p 를 포함하는 소정 길이의 시간 동안 실질적으로 일정하게 유지된다. 위상 변조 신호 S4의 기본 주기 T 는 주파수($1/T$)가 트랙킹 서보 신호의 주파수 대역보다 높도록 그리고 광디스크에 기록되고 그로부터 재생되는 데이터의 주파수 대역보다 낮도록 설정되므로 기록/재생 데이터 및 트랙킹 서보 시스템에 악 영향을 미치지 않게 된다.

위상 변조 신호 S4는 도 8에 도시된 바와 같은 채널 비트 신호의 3개의 연속적인 비트에 대응하는 8종류의 기본 파형 W1 내지 W8의 조합으로 이루어진다.

3비트 데이터 "000"에 대응하는 기본 파형 W1은 주기 T 를 갖는 4사이클의 사인파로 이루어진다. 3비트 데이터 "100"에 대응하는 기본파 W2는 기본파 W1의 첫 번째 $T/4$ 의 인터벌동안 최대 포지티브 레벨로 출력이 유지되는 파형을 갖는다. 3비트 데이터 "001"에 대응하는 기본파형 W3는 기본파 W1의 마지막 $T/4$ 구간동안 최대 네가티브 레벨로 출력이 유지되는 그러한 파형을 갖는다. 3비트 데이터 "101"에 대응하는 기본파형 W4는 기본파형 W1의 $T/4$ 각각의 최초 및 최종 인터벌 동안 최대 포지티브 레벨 및 최대 네가티브 레벨로 유지되는 그러한 파형을 갖는다.

3비트 데이터 "011"에 대응하는 기본파형 W5는 기본파형 W1의 반전된 파형을 가지며, 그 출력은 제1 인터벌 $T/4$ 동안 최대 네가티브레벨로 유지된다. 3비트 데이터 "111"에 대응하는 기본파형 W6은 기본파형 W1의 반전된 파형을 갖는다. 3비트 데이터 "110"에 대응하는 기본파형 W7은 기본파형 W1의 반전된 파형을 가지며, 그 출력은 최종 인터벌 $T/4$ 동안 최대 포지티브 레벨로 유지된다. 3비트 데이터 "010"에 대응하는 기본파형 W8은 기본파형 W1의 반전된 파형을 가지며, 그 출력은 최초 및 최종 $T/4$ 인터벌 동안 최대 네가티브 레벨과 최대포지티브 레벨로 각각 유지된다.

도 6은 기본파형 W1 내지 W8을 생성하는 위상 변조 회로(14)의 예를 나타내고 있다. 주파수 분할 회로(21)는 마스터 클록 생성 회로(26)로부터 출력되는 마스터 클록 f 를 분주해서 주파수 분할 클록 $f/256$ 을 출력한다. 시프트 레지스터(20)는 3개의 D형 플립플롭(20A 내지 20C)으로 이루어지고, 주파수 분할 클록 $f/256$ 에 따라 합성 회로(13)로부터 출력되는 직렬 데이터인 채널 비트 신호 S3을 3비트 병렬 데이터 형태로 변환하여 메모리 제어 회로(22)에 병렬 데이터로 출력한다.

메모리 제어 회로(22)는 8비트 카운터(22A)와 그안에 내장된 래치 회로(22B)를 가지고 있다. 카운터(22A)는 마스터 클록 f 의 펄스를 카운트하고, 이 펄스는 도 7에 도시한 바와 같이 시프트 레지스터(20)(3비트 병렬 데이터 D_n)의 출력 타이밍을 변경시킴으로서 제로로 리셋된다. 카운터는 주파수 분할 클록 $f/256$ 을 카운트하기 때문에, 그 출력은 각각 0에서 255를 나타내는 3비트 병렬 데이터이다.

래치 회로(22B)는 시프트 레지스터(20)의 3비트 출력과 카운터(22A)의 8비트 출력을 마스터 클록 f 에 따라 래치하고, 3개의 최상위 비트에 대응하는 메모리(23)의 어드레스 단자에 시프트 레지스터(20)의 3비트 출력을 출력하고, 최하위 비트에 대응하는 메모리(23)의 어드레스 단자에 카운터(22A)의 8비트 출력을 출력한다.

메모리(23)는 최상위 3비트에 대응하여 분할되는 어드레스 영역의 8개의 세그먼트에서 256포인트로 샘플링된 8개의 기본파형 W1 내지 W8의 8비트 샘플링 데이터를 저장한다. 즉, 기본 파형 W1의 샘플링 데이터는 어드레스 영역 1 "0000...0" ~ "0001...1"에 저장되고, 기본 파형 W2의 샘플링 데이터는 어드레스 영역 2 "0010...0" ~ "0011...1"에 저장되며, 기본 파형 W3의 샘플링 데이터는 어드레스 영역 3 "0100...0" ~ "0101...1"에 저장되며, 기본 파형 W4의 샘플링 데이터는 어드레스 영역 4 "0110...0" ~ "0111...1"에 저장되며, 기본 파형 W5의 샘플링 데이터는 어드레스 영역 5 "1000...0" ~ "1001...1"에 저장되며, 기본 파형 W6의 샘플링 데이터는 어드레스 영역 6 "1010...0" ~ "1011...1"에 저장되며, 기본파형 W7의 샘플링 데이터는 어드레스 영역 7 "1100...0" ~ "1101...1"에 저장되며, 기본파형 W8의 샘플링 데이터는 어드레스 영역 8 "1110...0" ~ "1111...1"에 저장된다.

따라서, 메모리(23)는 카운터(22A)의 카운터업에 따라 동기화시 채널 비트 신호 S3의 연속 3비트 병렬 데이터 D_n 에 대응하는 기본파형의 샘플링 데이터를 출력한다.

메모리(23)로부터 판독되는 기본파형의 샘플링 데이터는 원하지 않는 고주파 성분이 저역 필터(LPF;25)에 의해 차단 되는 아날로그 신호 형태로 D/A 컨버터 회로(24)에 의해 순차적으로 변환됨으로써 위상 변조 신호 S4를 생성한다.

그루브를 워블링하기 위해 사용되는 워블 신호로서 위상 변조 신호 S4가 그루브를 워블링하기 위한 수단을 구성하는 광헤드(16)에 구동회로(15)를 통해 공급된다.

본 실시예의 장치에서는 단일 나선형 디스크의 랜드(73) 및 그루브(72) 중 어느 것이 데이터의 기록 또는 재생 동안 레이저빔에 의해 트레이스되는지를 알기 위해 워블링 그루브(72)는 도 9에 도시된 바와 같은 디스크 워블들의 중앙에 가까운 측면에만 벽면으로서 형성되어야 한다. 이러한 이유로는 광헤드(16)는 제1 및 제2 레이저빔(17A, 17B)을 디스크 표면에 방출하게 되므로 광스폿(18A, 18B)이 항상 오버랩하는데 비해, 제1 레이저빔(17A)만이 상술한 위상 변조 신호 S4에 따라 방사 방향으로 이동하기 때문이다. 레이저빔을 편광하기 위한 수단으로는 압전소자, 회전 미러, 광편광기 등이 사용된다.

마스터 광디스크(19)는 스피들 모터(27)에 의해 선정된 속도로 구동되며, 높은 정밀도를 유지하면서 매우 저속으로 수평 방향으로 피드 메카니즘(28)에 의해 이동하여 디스크 너머로 광스폿(18A, 18B)의 방사 위치를 변경시킨다. 마스터 광디스크(19)는 감광성 재료(포토레지스트;71)에 의해 그 글래스 기판(70)의 상부면상에 코팅된다.

그 결과, 레이저빔(17A)이 워블 신호 S4에 따라 이동되는 경우, 마스터 광디스크(19) 상의 감광성막(22)은 나선 구조의 워블링 그루브들이 형성되는 부분에만 약간 노출된다. 이러한 노출은 단일 스퍼럴 디스크를 형성하기 위해 디스크의 매 회전에 대해 간헐적으로 수행된다.

상술한 바와 같이 광에 노출된 마스터 광디스크(19)는 노출부(그루브에 대응하는)를 해제하기 위해 특정 현상액으로 현상을 하는 것을 포함해서 종래기술과 유사한 마스터링 처리를 당하게 되며, 스탬퍼(stamper)를 형성하고, 위상 전이 광디스크들은 스탬퍼에 기초해서 대량 생산된다. 이러한 처리는 잘 알려져 있으므로 그 상세한 설명은 생략한다.

컴퓨터 데이터, 오디오 정보 및 시각 정보를 포함한 다양한 데이터가 대량으로 생산되는 위상 전이 광 디스크에 기록하고 그로부터 재생하는 광디스크 기록/재생 장치(200)를 도 10을 참조하여 설명한다. 광디스크 기록/재생 장치(200)는 단일 나선형 구조를 갖는 위상 전이 광디스크(30)에 데이터를 기록하고 그로부터 데이터를 재생하도록 설계된다.

광디스크(30)는 스피들 모터(29)에 의해 구동되어 회전한다. 광헤드(31)는 광디스크(30)에 레이저빔(32)을 방출하고, 기록시 레이저빔(32)의 파워를 증가시킴으로써 광디스크(30)의 기록층의 액정 구조를 변경시킴으로써 데이터를 논리적으로 기록한다. 광디스크(30)에 기록되는 데이터를 재생하는 경우, 레이저빔(32)의 파워가 감소한다.

기록/재생 회로(33)는 에러 정정 신호의 부가(adding)와, 메모리(34)와 연동하여 외부 장치(도시생략)로부터 공급되는 기록 데이터에 대한 인터리빙 그리고 변조와 같은 다양한 신호 처리 동작을 수행하고, 신호를 광헤드(31)에 출력한다. 기록/재생 회로(33)는 에러 정정, 광헤드(31)에 의해 광디스크(30)로부터 판독되는 재생 신호에 대한 디인터리빙 및 복조와 같은 다양한 신호 처리 동작도 수행하고, 신호를 재생된 데이터로서 장치의 외부로 출력한다.

광헤드(31)는 레이저빔(32)의 집속 조건을 나타내는 포커스 에러 신호(Fo)를 출력하고, 트랙킹 방향으로 분할되는 재생 신호의 2 부분간의 차이의 모양을 따서 트랙킹 조건을 나타내는 푸쉬풀 신호(P-P)를 출력한다. 포커스 에러 신호의 입력시, 포커스 제어 회로(35)는 레이저빔(32)의 포커싱을 제어한다. 푸쉬풀 신호(P-P)는 저역 필터(LPF)(36)를 사용하여 트랙킹 에러 신호(Tr)를 추출하는데 사용하며, 트랙킹 제어 회로(37)는 트랙킹 에러 신호에 따라 레이저빔(32)의 트랙킹 제어를 제어한다. 트랙킹 제어 회로(37)의 출력은 서보 신호 극성을 반전할 수 있도록 극성 반전 회로(38)를 통해 광헤드(31)에 공급된다.

광헤드(31)로부터 출력되는 푸쉬풀 신호(P-P)는 그루브 재생 신호(위상 변조 신호)를 추출하기 위해 밴드 패스 필터(BPF) 회로(39)에 의해 사용된다. 에지 검출 회로(40)는 그루브 재생 신호의 에지를 검출하고, PLL 회로(41)는 에지 검출 회로(40)의 출력 신호와 내부 마스터 클럭간의 위상을 비교한다. 스피들 제어 회로(42)는 스피들 모터(31)를 제어하므로, 디스크(30)는 PLL 회로의 출력에 따라 항상 소정의 속도로 회전한다.

밴드 패스 필터 회로(39)로부터 출력되는 그루브 재생 신호는 위상 변조 회로(43)에 입력되고, 채널 비트 신호 S6형태로 복조된다. 바이페이즈 복조 회로(44)는 동기 신호를 포함하고 있는 데이터 비트 신호 형태로 채널 비트 신호 S6을

복조한다. 동기 신호 검출 회로(46)는 위상 복조 회로(43)로부터 출력되는 채널 비트 신호에 포함되어 있는 동기 신호를 검출하고, 동기 신호 위치 정보를 어드레스 판독 회로(45)에 출력한다. 어드레스 판독 회로(45)는 앞서 설명한, 8비트 섹터 정보와 32비트 어드레스 데이터(ID 데이터)를 바이페이즈 복조 회로(44)의 데이터 비트 신호로부터 판독하고, 그 데이터를 동기 신호 위치 정보에 따라 기록/재생 회로(33)에 공급한다.

본 실시예의 장치에서는 단일 나선형 디스크(30) 상에 기록된 데이터를 재생하기 위해, 랜드 및 그루브들이 서로 교호적으로 접속되며, 랜드(73) 상의 레이저빔(32)의 트레이싱 조건이 모니터링되어 트랙킹 서보 신호의 극성 반전 제어를 수행한다.

상기한 목적을 달성하기 위해, 위상 복조 회로(43)로부터 출력되는 채널 비트 신호 S6은 랜드/그루브 검출 회로(47)에 추가로 공급된다. 상술한 바와 같이, 광디스크(30) 상에 형성되는 그루브(72)의 디스크 중심면에서만 벽면(72A)이 위블된다. 그 결과, 도 11a 내지 도 11c에 도시된 바와 같이, 레이저빔(32)(빔스폿 32A)이 그루브(72)를 트레이싱하는 경우, 밴드 패스 필터 회로(39)의 출력 S5는 마스터 디스크의 제조동안 위상 변조 신호 S4로서 동일한 위상을 갖지만, 레이저빔(32)이 랜드(73)를 트레이싱하는 경우, 밴드 패스 필터 회로(39)의 출력 S5는 마스터 디스크의 제조 동안 위상 변조 신호 S4의 반전이 된다. 따라서, 위상 변조 신호 S4를 복조하고 이 복조된 신호에 포함되어 있는 동기 신호의 패턴을 체크함으로써 그루브(72) 또는 랜드(73)를 레이저빔(32)이 트레이싱하고 있는지를 판정하는 것이 가능해진다.

도 12는 랜드/그루브 식별 회로(47)의 예를 나타내고 있다. 입력된 위상 복조 회로(43)의 출력 S6은 "H"와 "L"로 이루어지는 바이너리 데이터로 바이너리 변환 회로(50)(도 11b 및 11c 참조)에 의해 변환되고 패턴 판정 회로(51A, 51B)에 입력된다. 패턴 판정 회로(51A, 51B)는 시프트 레지스터와 다양한 게이트 회로로 이루어지고, 취해진 데이터가 상술한 동기 신호 S2와 동일한 동기 패턴 "01110001"과 일치하는지 또는 타이밍 회로(52)로부터 출력되는 동기 게이트 신호에 따른 동기신호에 취해지고 있는 타이밍에서의 그 이전의 반전 패턴인 비트 패턴 "10001110"인지를 판정한다.

L/G 식별 회로(53)는 패턴 판정 회로(51A, 51B)의 결과적인 출력에 기초하여 극성 반전 회로(38)를 제어하고, 패턴 판정 회로(51A, 51B)의 출력이 각각 일치 ("H") 및 불일치 ("L")를 나타내는 경우, 레이저빔(32)이 그루브(72)를 트레이싱하고 있는지가 판정되므로 극성 반전 회로(38)가 신호(스루 상태)를 통과시키도록 제어된다. 이러한 경우에, 레이저빔(32)은 트랙킹 제어 회로(37)에 의해 서보 제어(servo-controlled)되어 그루브(72)를 트랙한다. 패턴 판정 회로(51A, 51B)의 출력이 각각 불일치 ("L") 및 일치 ("H")를 나타내도록 디스크가 회전함에 따라 레이저빔(32)은 랜드(73)를 트레이싱하는 상태로 들어가게 되므로, 이로 인해 극성 반전 회로(38)를 제어하여 신호를 반전시킬 수 있다. 이러한 경우에, 레이저빔(32)은 트랙킹 제어 회로(37)에 의해 서보 제어되어 랜드(73)를 트랙한다. 패턴 판정 회로(51A, 51B)의 출력이 몇가지 이유로 상기 이외의 다른 조합이 되는 경우에, L/G 식별 회로(53)는 그대로 극성 반전 회로(38)로 유지된다. 즉, 극성을 제어하지 않는다.

레이저빔(32)에 의한 트레이싱이 그루브(72)로부터 랜드(73)로 또는 디스크가 회전함에 따라 랜드(73)로부터 그루브(72)로 이동하는 경우인 전이 시간(time of transition)에서는 트랙킹 서보 신호의 극성이 반전됨에 따라 시간 간격(time interval)이 발생한다. 그러나, 트랙킹 서보 시스템은 이러한 인터벌 동안에는 응답하는 것이 불가능하기 때문에, 레이저빔은 인접한 랜드 또는 트랙에 옮겨지지(displace)되지 않을 것이다.

본 발명은 상술한 실시예에 국한되는 것이 아니며, 본 특허출원의 청구범위에 청구되고 있는 범위를 벗어나지 않고 다양하게 구현될 수도 있음은 명백하다. 예를 들어 상술한 마스터 광디스크 기록 장치는 단일 나선형 디스크에 대한 마스터 디스크를 만들게 되지만, 랜드 또는 그루브 중 어느 하나에만 기록/재생 데이터를 기록하기 위한 마스터 광디스크를 제작하도록 채택될 수도 있다. 본 발명은 그루브의 한 측면상에서만 벽면을 위블링하는 구성으로 국한되는 것은 아니다.

또한, 상술한 실시예의 장치에서, 그루브가 위블링 커브의 급격한 변화를 갖는 것을 방지하기 위해, 위상 변조 신호의 출력 레벨은 그 중심에서 위상 전이점 p를 포함하는 T/2(T는 기본 주기)의 간격 동안 최대 포지티브 또는 최대 네가티브로 유지되지만, 본 발명은 이러한 구조로 국한되는 것은 아니다.

특히, 도 6에 도시된 바와 같은 구조는 채널 비트 신호 S3의 연속 3비트 데이터의 값에 대응하는 기본파형 W1 내지 W8의 샘플링 데이터가 메모리에 저장되고, 메모리로부터 판독된 샘플링 데이터가 아날로그 데이터로 변환되어 위상 변조 신호를 생성하는 경우 채택되지만, 본 발명은 이러한 회로 구성에 국한되는 것은 아니다. 예를 들어 위상 변조 신호의 출력 레벨은 그 중앙에서 위상 전이점을 포함하고 있는 T/2의 인터벌 동안 S/H 회로에 의해 유지될 수도 있다.

대안적으로, 위상 변조 신호의 출력 레벨을 유지하는 대신에, 이러한 구성은 일본 특허 공개 평10-320737호에서 설명되고 있는 바와 같은 공지의 위상 변조 회로에 의해 채널 비트 신호 S3이 위상 변조되도록 채택될 수도 있으며, 위상 변조 신호는 저역 필터에 공급되므로, 위상 전이점에서의 급격한 변화가 제거되는 파형을 갖는 위상 변조 신호를 생성한다.

발명의 효과

본 발명의 양상에 따르면, 오랜 시간동안 안정적인 성능이 유지되고, C/N 비의 열화에 대해 높은 면역력을 가짐으로써 기록된 어드레스 정보를 용이하게 판독할 수 있는 광디스크를 제공할 수 있다. 더욱이, 그루브 재생 신호에 의해 랜드가 재생되는지 또는 그루브가 재생되는지를 판정할 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에서 고려되고 있는 것들을 설명하였지만, 여기에는 다양한 변형 실시가 행해질 수 있는 것이며, 첨부된 청구범위는 이러한 변형 실시를 모두 망라하는 것이고, 변형 실시에는 본 발명의 취지와 범위내에 있는 것이다.

(57)청구의 범위

청구항1

광디스크를 프리포맷하기 위한 어드레스 정보를 포함하고 있는 직렬 데이터의 위상 변조를 통해 얻어진 위상 변조 신호에 따라 광디스크의 그루브가 워블하는 단계를 포함하는 광디스크 기록 방법에 있어서,

상기 직렬 데이터에 따라 제거되는 위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화(abrupt changes)에 따라 위상 변조 신호를 생성하는 단계와,

상기 위상 변조 신호에 따라 상기 그루브 워블을 형성하는 단계를 포함하는 광디스크 기록 방법.

청구항2

제1항에 있어서, 상기 위상 변조 신호의 출력 레벨은 그 중심에서 상기 위상 전이점을 포함하는 소정의 주기 동안 실질적으로 일정하게 유지되는 광디스크 기록 방법.

청구항3

제1항에 있어서, 상기 위상 변조 신호를 구성하는 복수의 기본 파형 데이터가 메모리에 저장되고, 상기 직렬 데이터에 대응하는 상기 복수의 기본 파형 중 하나의 데이터가 메모리로부터 판독되고, 판독되는 상기 기본 파형 데이터는 아날로그 데이터로 변환되어 상기 위상 변조 신호를 생성하는 광디스크 기록 방법.

청구항4

어드레스 정보를 포함하는 직렬 데이터에 따라 광디스크 워블의 그루브를 가짐으로써 광디스크를 프리-포맷하기 위한 광디스크 기록 장치에 있어서,

상기 직렬 데이터에 따라 제거되는 위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화에 따라 위상 변조 신호를 생성하기 위한 위상 변조 회로와;

상기 위상 변조 신호에 따라 상기 그루브 워블을 제조하기 위한 그루브 워블링 수단(groove wobbling means)을 포함하는 광디스크 기록 장치.

청구항5

제4항에 있어서, 상기 위상 변조 회로는 그 중앙에서 상기 위상 전이점을 포함하는 소정의 주기 동안 실질적으로 일정한 위상 변조 신호의 출력 레벨을 유지하는 광디스크 기록 장치.

청구항6

제4항에 있어서, 상기 위상 변조 회로는 상기 위상 변조 신호를 구성하는 복수의 기본파형 데이터를 저장하기 위한 메모리와, 상기 직렬 데이터에 따라 상기 복수의 기본파형 중 한 파형의 데이터를 판독하기 위한 메모리 제어 회로와, 상기 메모리로부터 판독된 상기 기본 파형 데이터를 아날로그 데이터로 변환하기 위한 D/A 컨버터 회로를 포함하는 광디스크 기록 장치.

청구항7

워블링 그루브 수단에 의해 직렬 데이터로 프리포맷되는 광디스크로서, 상기 직렬 데이터는 어드레스 정보를 포함하고 있고, 상기 그루브는 위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화가 제거되는 상기 직렬 데이터의 위상 변조 신호에 따라 워블되는 광디스크.

청구항8

제7항에 있어서, 상기 위상 변조 신호의 출력 레벨은 그 중심에서 위상 전이점을 포함하고 있는 소정 주기 동안 실질적으로 일정하게 유지되는 광디스크.

청구항9

광디스크를 프리포맷하기 위한 어드레스 정보를 포함하고 있는 직렬 데이터에 따라 광디스크 워블의 그루브의 한 측면에 벽면을 갖는 단계를 포함하는 광디스크 기록 방법에 있어서,

상기 직렬 데이터는 랜드 및 상기 그루브를 검출하기 위한 소정의 패턴을 갖는 동기 신호를 포함하고, 동기 신호를 포함하고 있는 상기 직렬 데이터는 제거되는 위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화에 따라 위상 변조 신호 형태로 변조되며, 상기 그루브의 한 측면의 벽면은 상기 위상 변조 신호에 따라 워블되는 광디스크 기록 방법.

청구항10

어드레스 정보를 포함하는 직렬 데이터에 따라 상기 광디스크 워블의 그루브의 한 측면에 벽면을 가짐으로써 광디스크를 프리포맷하기 위한 광디스크 기록 장치에 있어서,

랜드 및 상기 그루브를 식별하기 위한 소정의 패턴을 갖는 동기 신호를 상기 직렬 데이터와 합성하기 위한 합성 회로와;

제거되는 위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화에 따라 위상 변조 신호 형태로 상기 합성 회로의 출력을 변조하기 위한 위상 변조 회로와;

상기 위상 변조 신호에 따라 상기 그루브 워블의 한 측면에 벽면을 형성하기 위한 그루브 워블링 수단을 포함하는 광디스크 기록 장치.

청구항11

어드레스 정보를 포함하고 있는 직렬 데이터에 따라 그루브 워블의 한 측면에 벽면을 갖는 광디스크에 있어서,

상기 직렬 데이터는 랜드 및 상기 그루브를 식별하기 위한 소정의 패턴을 갖는 동기 신호를 포함하고,

위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화가 제거되는 상기 동기신호를 포함하는 상기 직렬 데이터의 위상 변조 신호에 따라 상기 그루브가 워블되는 광디스크.

청구항12

랜드 및 그루브를 식별하기 위한 소정 패턴을 갖는 동기 신호와 어드레스 정보를 포함하는 위상 변조 직렬 데이터의 위상 변조 신호에 따라 그루브 워블의 한 측면에 벽면이 형성되어 위상 전이점에서 그 파형의 급격한 변화가 제거되는 위상 변조 신호를 생성하는 광디스크로부터 데이터를 재생하는 장치에 있어서,

광헤드의 재생 신호로부터 추출되는 그루브 재생 신호를 위상 복조하기 위한 위상 복조 회로와;

상기 위상 복조 회로의 출력에 포함되어 있는 동기 신호의 패턴을 체크하고, 상기 랜드 및 그루브 중 어느 것이 광헤드에 의해 재생되는지를 판정하기 위한 랜드/그루브 식별 회로를 포함하는 광디스크 재생 장치.

청구항13

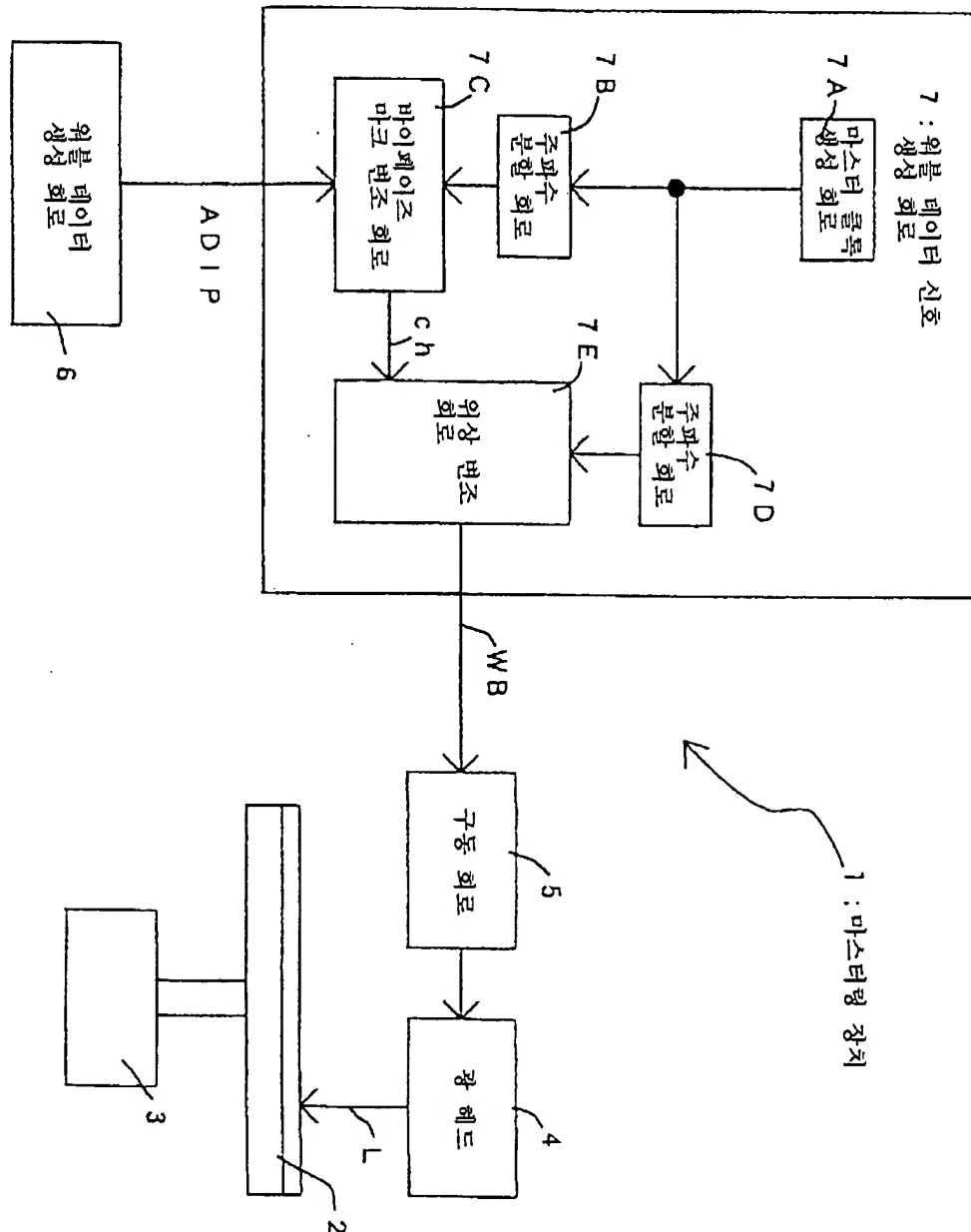
제12항에 있어서, 광헤드의 트랙킹을 위해 서보 제어를 가하는 트랙킹 제어 회로와;

상기 랜드/그루브 식별 회로의 출력에 따라 트랙킹 서보 신호의 극성을 반전시키기 위한 극성 반전 회로를 더 포함하는 광디스크 재생 장치.

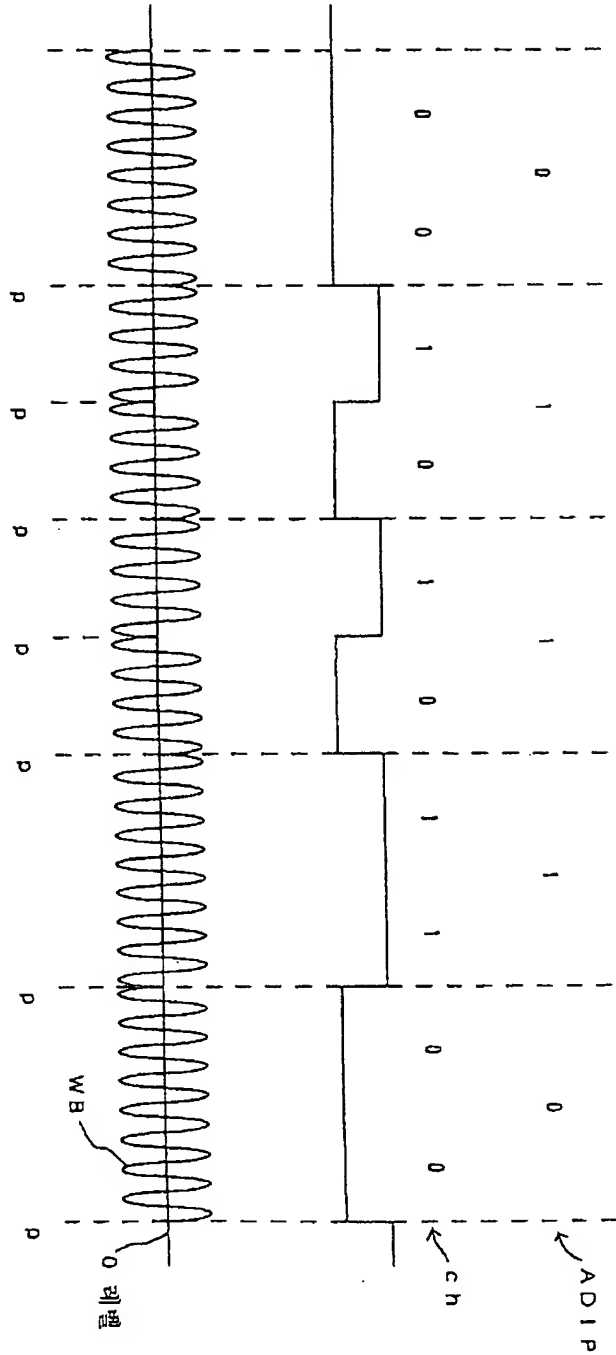
도면

도면1

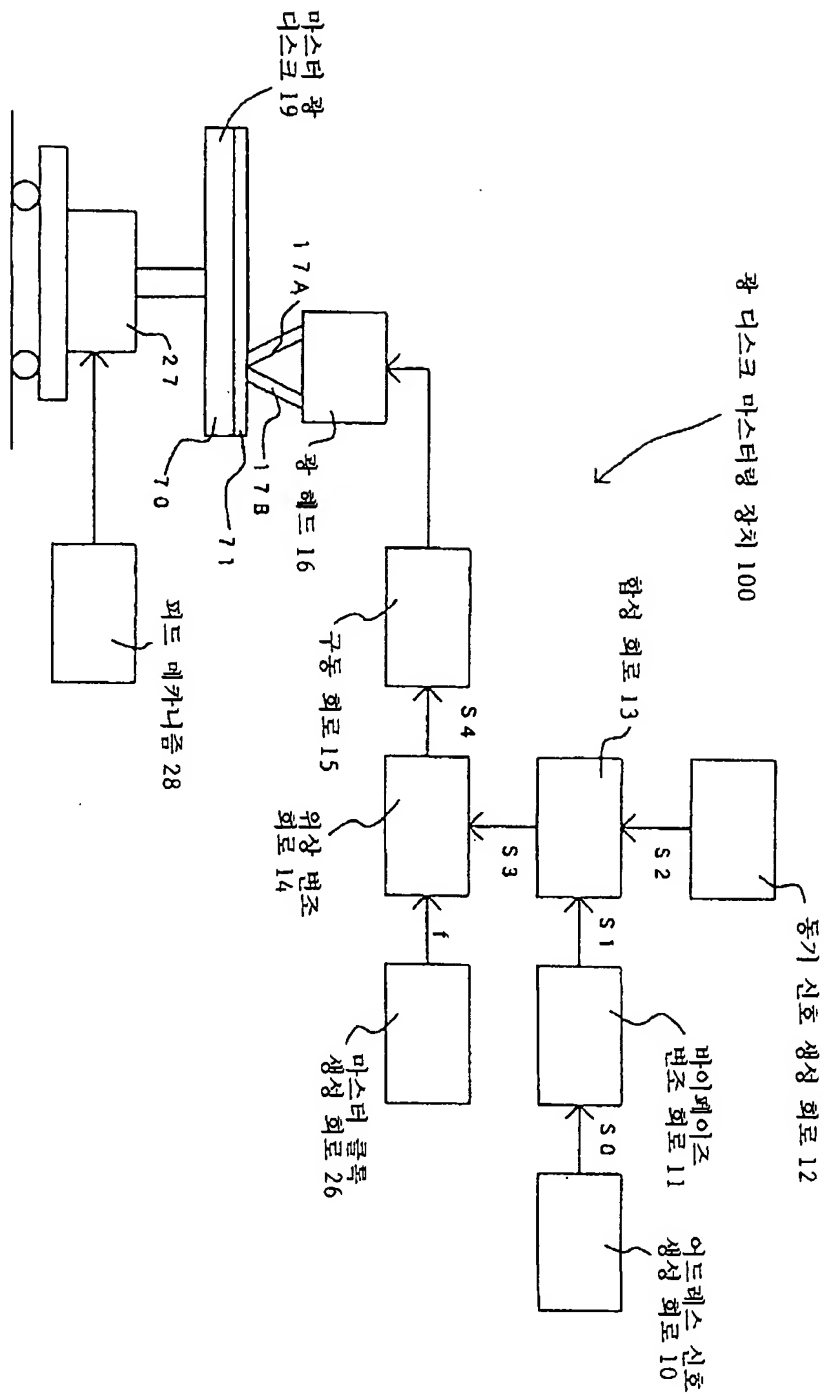
(종래 기술)



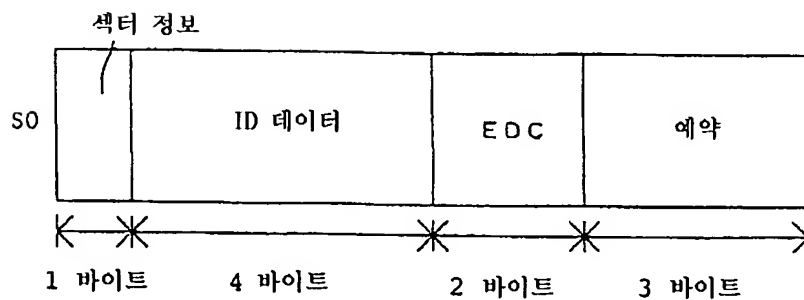
도면2



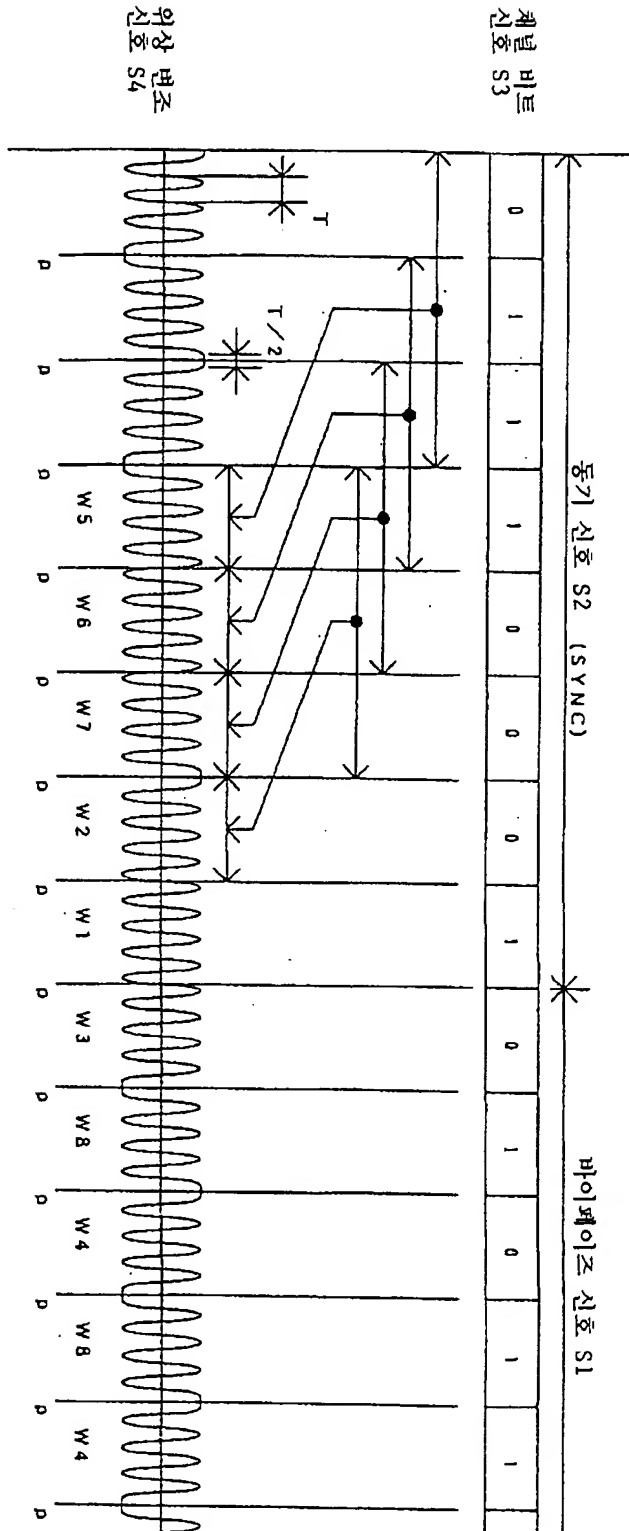
도면3



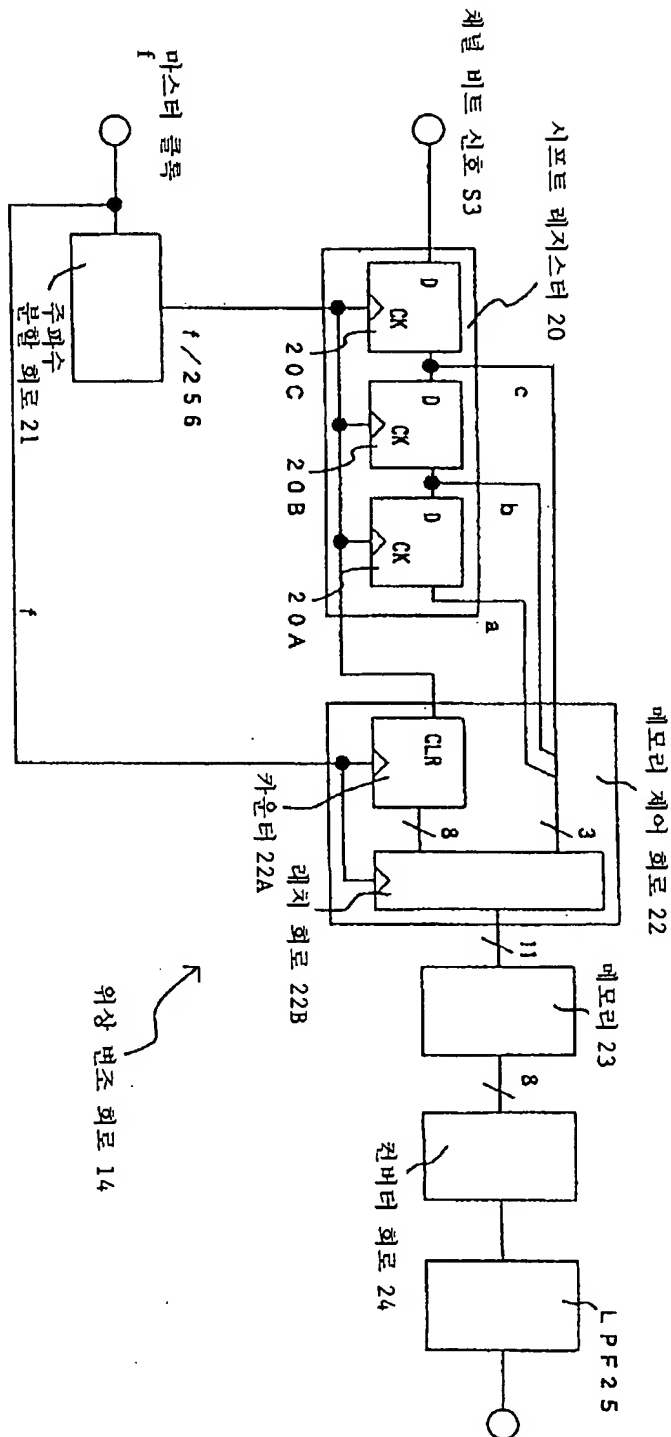
도면4



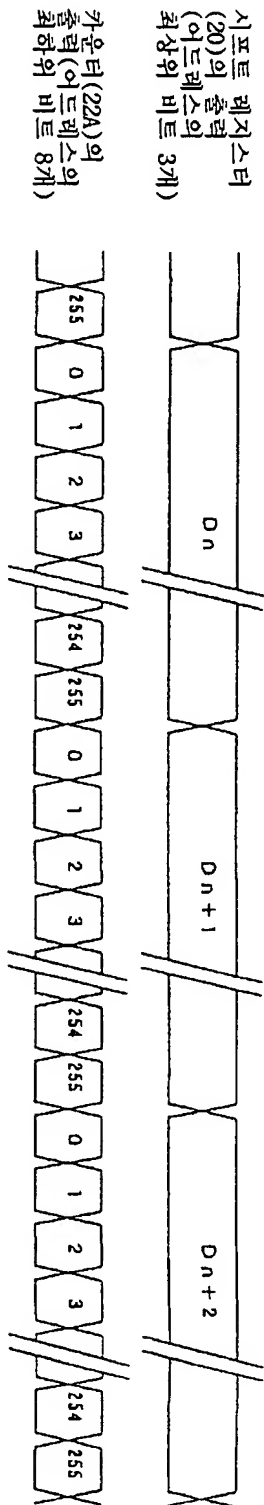
도면5



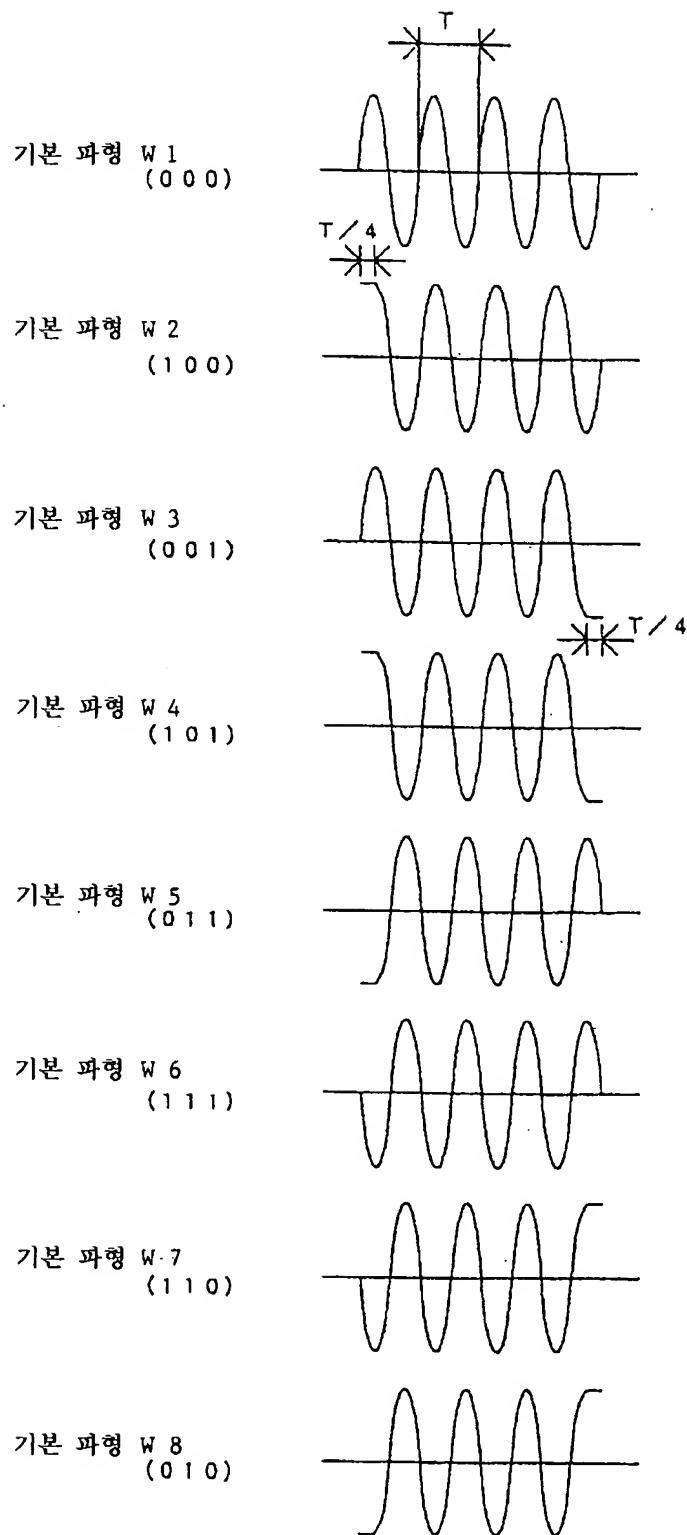
도면6



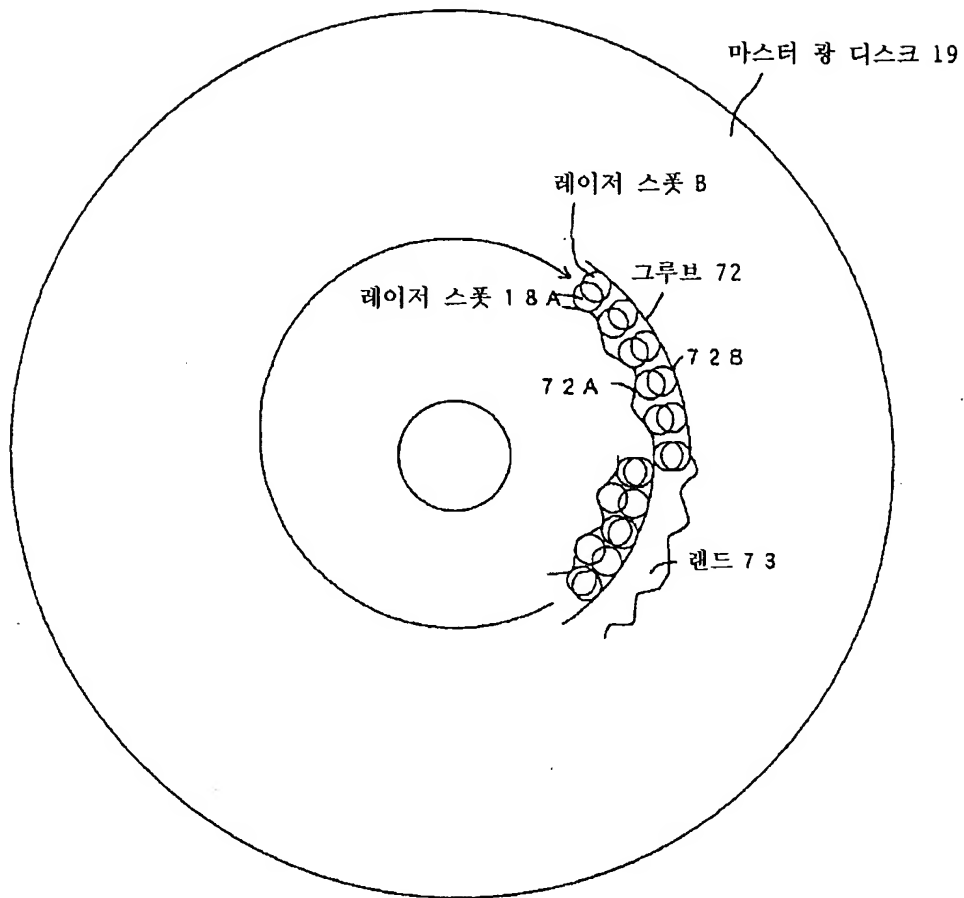
도면 7



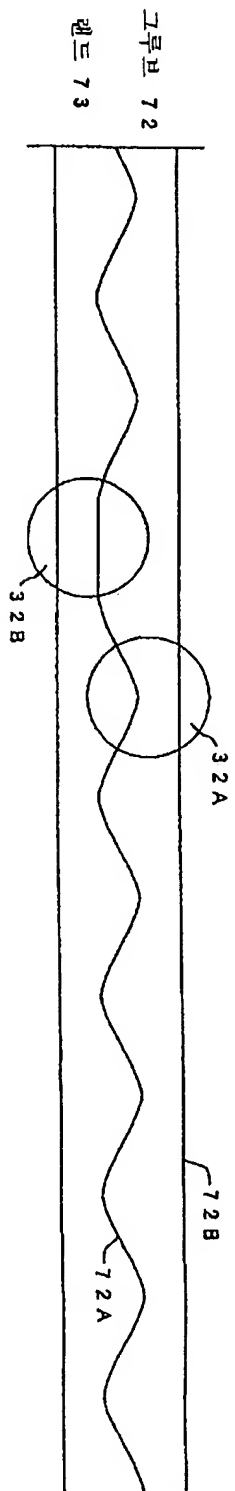
도면8



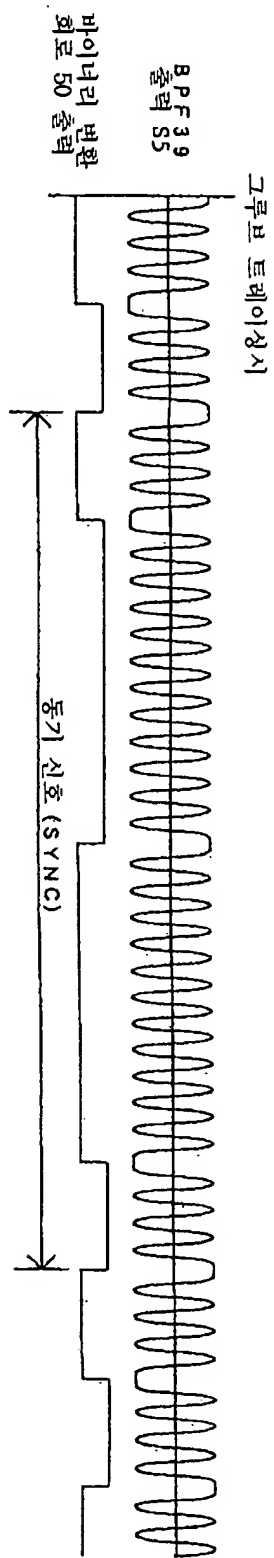
도면9



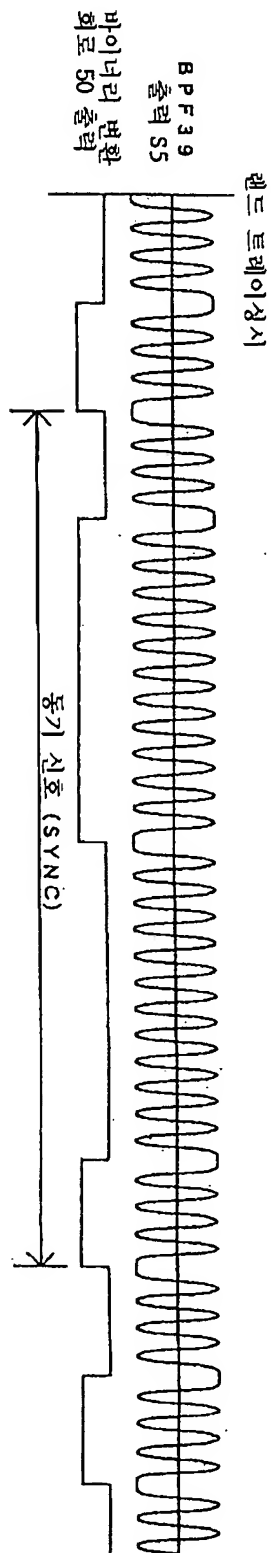
도면10



도면 11b



도면11c



도면12

